Technical and Bibliographic Notes / Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- [x] Coloured covers/ Couverture de couleur
- [ ] Covers damaged/ Couverture endommagée
- [ ] Covers restored and/or laminated/ Couverture restaurée et/ou pelliculée
- [ ] Cover title missing/ Le titre de couverture manque
- [ ] Coloured maps/ Cartes géographiques en couleur
- [ ] Coloured ink (i.e. other than blue or black)/ Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- [ ] Coloured plates and/or illustrations/ Planches et/ou illustrations en couleur
- [ ] Bound with other material/ Relié avec d'autres documents
- [ ] Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin/ La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure
- [ ] Blank leaves added during restoration may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming/ Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.

- [ ] Coloured pages/ Pages de couleur
- [ ] Pages damaged/ Pages endommagées
- [ ] Pages restored and/or laminated/ Pages restaurées et/ou pelliculées
- [x] Pages discoloured, stained or foxed/ Pages décolorées, tachetées ou piquées
- [ ] Pages detached/ Pages détachées
- [x] Showthrough/ Transparence
- [ ] Quality of print varies/ Qualité inégale de l'impression
- [ ] Continuous pagination/ Pagination continue
- [ ] Includes index(es)/ Comprend un (des) index

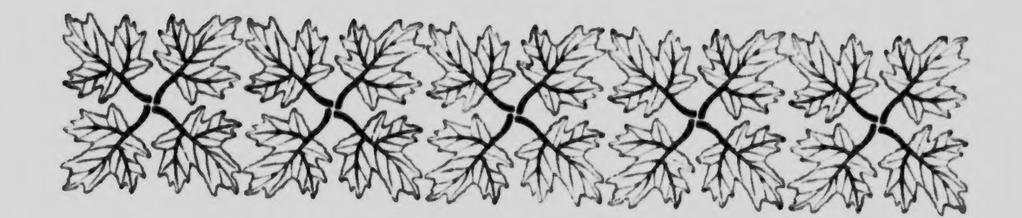
Title on header taken from:/ Le titre de l'en-tête provient:

- [ ] Title page of issue/ Page de titre de la livraison
- [ ] Caption of issue/ Titre de départ de la livraison
- [ ] Masthead/ Générique (périodiques) de la livraison

- [ ] Additional comments:/ Commentaires supplémentaires:

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X		12X		14X		16X		18X		20X		22X		24X		26X		28X		30X		32X
															✓							



NOTES DE METEOROLOGIE

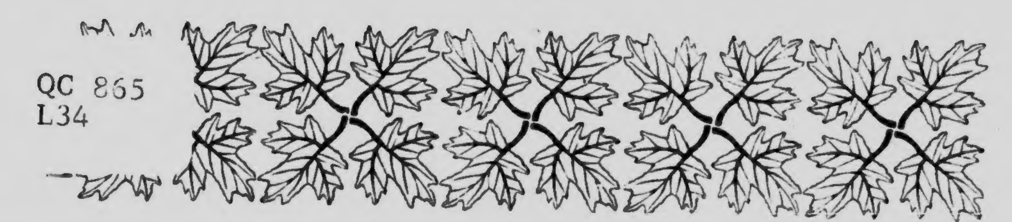
Rédigées pour "L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE"

PAR MGR C. LAFLAMME
Prof. à l'Université Laval



QUÉBEC
DUSSAULT & PROULX, IMP.

1904



NOTES DE METEOROLOGIE

Rédigées pour " L'Enseignement Primaire " par Mgr C. Laflamme, professeur à l'Université Laval

On ne devra pas chercher dans ce qui suit autre chose qu'un résumé succinct et, par conséquent, incomplet des conférences publiques qui ont été données, cet hiver, à l'Université. Passer en revue quelques-uns des principaux phénomènes météorologiques, en étudier les grandes lois, telles que nous les connaissons, en faire l'application au climat de notre province, surtout à celui de Québec, voilà le but que le conférencier s'est efforcé d'atteindre.

Il y a peut-être lieu d'espérer que, grâce à cet enseignement élémentaire, l'idée viendra à quelques lecteurs de faire des observations météorologique. Ils s'apercevront bien vite que celles-ci sont aussi faciles qu'importantes, sans compter les jouissances personnelles qu'elles procurent par surcroit.

Ces notes se liront avec plus de profit, si on suit sur la carte les indications géographiques qu'elles mentionnent. Une mappe-monde et une carte de la province de Québec, sont parfaitement suffisantes.

I

Généralités.—La météorologie est l'étude des météores, c'est-à-dire, l'étude des phénomènes physiques qui se passent dans l'atmosphère.

L'atmosphère est l'enveloppe gazeuse qui entoure la terre. Elle se compose essentiellement de deux gaz, l'oxygène et l'azote, auxquels il faut joindre une proportion variable d'acide carbonique et de vapeur d'eau. L'argon et les autres éléments que les physiciens ont découverts dernièrement dans l'air, ne jouent aucun rôle dans les phénomènes atmosphériques.

L'air pèse ; par conséquent, il exerce sur les corps qui y sont plongés, une pression qui se mesure à l'aide du baromètre et qui est d'environ 15 livres par pouce carré. Le corps humain supporte, de ce chef, une pression totale voisine de 30,000 livres, qui se répartit sur tous les points de sa surface.

L'air est éminemment compressible. Il se comprime donc sous l'influence de sa propre pression. Il en résulte que les couches inférieures, pressées qu'elles sont par les couches supérieures, sont plus denses que ces dernières. La densité de l'air diminue ainsi à mesure que l'on atteint des niveaux plus élevés.

L'épaisseur de l'atmosphère est inconnue. Elle dépasse certainement 100 milles. Mais ceci importe peu en météorologie, puisque la plupart des phénomènes qui ressortent de cette science ne se produisent que dans les bases régions ; jamais à plus de vingt milles le plus souvent au-dessous de dix milles.

L'air des hautes régions est toujours froid, à tel point que, même dans les grandes chaleurs de l'été, les nuages qui flottent à cinq milles de hauteur et plus ne se composent que d'aiguilles de glace. Celui des basses régions est tantôt chaud, tantôt froid ; il prend à peu près la température des surfaces terrestres avec lesquelles il est en contact. C'est dire que le soleil est le grand facteur du réchauffement de l'air. L'atmosphère doit donc se refroidir graduellement de l'équateur aux pôles. C'est le sol qui influe le plus puissamment sur la température de l'air, vu que c'est lui qui se réchauffe le plus vite sous l'influence du rayonnement solaire. L'air qui touche les surfaces océaniques voit sa température varier beaucoup moins rapidement, parce que la température de l'eau change moins vite que celle du sol.

Vents, leurs causes.—L'air chauffé se dilate, devient plus léger et monte. L'air froid des parties voisines afflue de tous les côtés pour remplacer cet air chaud. De là des mouvements horizontaux se faisant sentir dans les masses d'air qui rasent le sol : ce sont les vents. L'air froid qui arrive de cette façon sur les surfaces chaudes du sol se réchauffe à son tour, se dilate et monte, pour être remplacé à son tour par d'autres masses d'air froid. Ainsi se produit une circulation atmosphérique plus ou moins étendue. C'est la cause des vents.

Les vents sont des masses d'air qui se meuvent horizontalement à la surface du sol. Leur direction est définie par le point de l'horizon d'où ils soufflent : vents de nord, vents de nord-est, etc. Elle est donnée par la direction de la girouette. Leur vitesse est mesuré à l'aide d'instruments appelés anémomètres. Elle est toujours plus grande dans les hautes régions atmosphériques, plus grande en hiver qu'en été. Les grands mouvements de l'air se continuent la nuit comme le jour. Le calme des nuits n'existe qu'à la surface immédiate du sol ; il est causé par les irrégularités orographiques. En effet, l'air en mouvement glisse plus facilement d'un sommet à l'autre, et celui des vallées n'est entrainé par le courant général que sous l'influence de sa dilatation qui est causée par la chaleur du jour. Le calme des nuits n'existe donc pas pour les hautes régions. Il est facile de s'en convaincre en constatant la marche des nuages pendant les nuits les plus tranquilles.

Circulation générale de l'atmosphère.—On pent se faire une idée de la circulation générale de l'atmosphère en supposant la terre complètement recouverte d'eau et ne tournant pas sur elle-même. Dans cette hypothèse, l'air chaud de la zône torride monte dans les hautes régions, et l'air des zônes tempérées et froides se dirige vers l'équateur. A mesure que l'air equatorial monte, il se dilate et refroidit ; il se répand alors en nappes qui se dirigent vers les pôles, pour revenir vers l'équateur en rasant la surface du sol. Nous aurions donc alors un courant supérieur se dirigeant vers les pôles et un courant inférieur avançant vers l'équateur.

Mais notre globe tourne sur lui-même de l'ouest à l'est. Cette rotation a pour effet, dans l'hémisphère boréal, de dévier vers la droite de leurs trajectoires tous les mobiles qui se meuvent horizontalement à la surface de la terre. La déviation se fait à gauche dans l'hémisphère austral. Ce changement de direction est d'autant plus marqué que le corps se meut moins vite et qu'il est à une latitude plus élevée. Donc les courants inférieurs et supérieurs dont nous parlions plus haut soufflent les uns (les supérieurs) vers le nord-est et les autres vers le sud-ouest. Dans l'étude de cette déviation, il faut tenir

compte du tourbillon circumpolaire qui se produit nécessairement aux pôles et qui fait que les vents de retour vers l'équateur ne se dirigent pas immédiatement vers le sud. Ils commencent par souffler d'abord vers le sud-est, pour tourner au sud et enfin au sud-ouest.

Voilà la circulation aérienne qui s'établirait sur une terre comme la nôtre, faisant comme elle un tour sur elle-même en vingt-quatre heures et complètement recouverte d'eau. Mais il n'en n'est pas ainsi en réalité. Une bonne partie de la surface terrestre est occupée par les continents. Et, comme ceux-ci se réchauffent et se refroidissent plus vite que les océans qui les entourent, le changement de température, de l'équateur aux pôles est loin d'être aussi régulier que nous le disions tantôt. A toutes ces causes de perturbation, ajoutons les courants marins, froi[illegible] ou chauds, qui dérangent eux aussi la régularité théorique des climats. C'est ainsi que le " Courant du golfe ", pour un, transporte du golfe du Mexique sur les côtes occidentales de l'Europe une quantité énorme de chaleur ; à tel point qu'on a pu dire que l'Amérique chauffait l'Europe à l'eau chaude. Et c'est très vrai.

De là on doit conclure que la diminution de la chaleur de l'équateur aux pôles n'est pas réqulière. Et si l'on peut, en règle générale, dire que l'atmosphère se refroidit à mesure qu'on s'éloigne de la zône torride, ce refroidissement est loin de se faire suivant une loi simple et facile à saisir. Il suffit de regarder la carte des isothermes (lignes de même température moyenne) pour s'en convaincre. On pourrait encore ajouter que l'hémisphère boréal est plus chaud que l'hémisphère austral ; l'équateur thermique est presque partout au nord de l'équateur astronomique, et les glaces polaires antarctiques sont bien plus étendues que les banquises arctiques.

Or, comme la direction et la force des vents sont influencées par la température de l'atmosphère, nous pouvons affirmer immédiatement que les grands courants aériens, pris dans leur ensemble, doivent être plus réguliers que nous le supposions Ce fait devient encore plus évident, si l'on étudie l'influence d'une autre cause qui est prépondérante sur la force et la direction du vent, nous voulons parler de la pression barométrique.

II

Pression barométrique moyenne.—La pression barométrique n'est pas la même en différents [illegible] de la surface terrestre. Bien plus, pour un endroit donné, elle varie d[illegible] à l'autre. Il en résulte que les lignes isobares (lignes de même pr[illegible] changent constamment de pos[illegible]ons et de directions. On a constaté qu'il y [illegible] deux minimum de pression, l'un à l'équateur et l'autre aux pôles, et une [illegible] de maximum vers 30 degrés de latitude. On l'appelle : zône de haute pression tropicale. Si l'on trace le profil des valeurs de la pression barométrique [illegible] des points différents, on obtient une ligne inclinée sur l'horizon, dont l'angle d'inclinaison constitue ce qu'on appelle le *gradient*, barométrique. Le vent [illegible] toujours dans le sens du gradient, c'est-à-dire des endroits de haute vers [illegible] de basse pression, et sa force est d'autant plus grande que le gradient est [illegible] accentué. Une différence d'un dixième de pouce dans la hauteur du [illegible] entre deux points éloignés de 60 milles, correspond toujours à un gra[illegible]

Si nous appliquons cette loi à l'ensemble de la pression barométrique terrestre, nous trouvons que, à partir de la zône tropicale de haute pression, l'air doit se diriger, d'un côté, vers l'équateur et de l'autre vers les pôles. Les vents qui en résultent sont les vents alizés et nos vents ordinaires du sud-ouest. Les premiers se font sentir entre les tropiques et l'équateur, les seconds entre les tropiques et le pôle nord. Nous n'étudions ici que l'hémisphère boréal, le seul qui nous intéresse.

Vents alizés.—Les plus importants pour nous sont ceux de l'Atlantique nord. Ils existent toute l'année, depuis la zône tropicale de haute pression, jusqu'à l'équateur. Mais, à cause de la rotation de la terre, ils sont déviés vers la droite de leur trajectoire, d'abord vers le sud-ouest, puis vers l'ouest et enfin vers le nord-ouest dans le golfe du Mexique. Leur ensemble se déplace du côté du sud ou du nord, suivant qu'on est en hiver ou en été ; ils suivent de loin les mouvements du soleil au sud et au nord de l'équateur.

L'air des alizés se réchauffe à mesure qu'il avance. Une fois qu'il a atteint les calmes équatoriaux, il s'élève, se dilate, puis se refroidit et se déverse du côté du pôle nord, en sens contraires des vents inférieurs. Ce sont des contre-alizés. On constate leur existence par l'examen des nuages supérieurs, par le transport des poussières, volcaniques et autres, etc.

Vents du sud-ouest des hautes latitudes.—Comme les alizés, ils partent de la zône de haute pression tropicale. Mais au lieu de se diriger directement vers le pôle, ils subissent une déviation à droite et soufflent du sud-ouest. Ils arrivent ainsi lentement au pôle où ils se perdent dans le tourbillon circumpolaire qui leur doit en grande partie son existence.

Ces vents du sud-ouest sont les vents les plus communs de nos latitudes. Dans notre province, ils sont toujours secs, chauds en été, froids en hiver. Ils soufflent jour et nuit ; leur vitesse reste presque toujours la même. Cependant, certaines causes locales, le passage de tourbillons cycloniques, y causent souvent des perturbations, à tel point que les caractères généraux de la grande circulation, tels que nous venous de les décrire, peuvent en être complètement masqués. Toutefois le sens lui-même du déplacement des tourbillons, de l'ouest vers l'est, trahit encore le sens de la grande circulation atmosphérique de nos latitudes.

Si l'on demande quelle peut bien être l'épaisseur de la couche atmosphérique affectée par ces courants généraux, on peut répondre, sans courir le risque de graves erreurs, qu'elle ne dépasse pas une vingtaine de milles.

Vents périodiques. Ce sont ceux qui existent sur les continents ou sur leurs rivages, et dont la présence et le changement de direction se constatent à des périodes plus ou moins régulières. Les principaux sont les *moussons* qui, dans les Indes anglaises, soufflent, l'hiver, de la terre vers la mer, et en sens inverse pendant l'été ; le *sirocco* et la *tramontane* en Italie, le *foehn* dans les régions alpestres, le *chinook* dans les Montagnes Rocheuses, les *brises* de terre la nuit, de mer le jour, le *simoun* du désert, etc.

Il est propable qu'on peut ranger dans la catégorie des vents périodiques, les vents de nord-est qui se font sentir à Québec, chaque printemps, avec une désespérante persistance. Ces vents sont caractéristiques de la plaine de Québec, plaine qui est limitée au nord par les Laurentides, au sud par les monts

Notre-Dame et dont le fleuve occupe à peu près la ligne centrale. En dehors de cette plaine, au Saguenay, à la Beauce, ces vents sont beaucoup plus rares.

L'orographie et la constitution physique des deux moitiés de notre province, voilà les deux causes qui contribuent à faire de la ville de Québec et de ses environs le lieu de passage par excellence de ces interminables courants d'air.

Nous venons de le dire, deux chaînes de montagnes, assez éloignées l'une de l'autre au golfe St-Laurent, se rapprochent peu à peu en remontant le fleuve, jusqu'à Québec. Plus haut, elles s'éloignent, les Laurentides dans la direction d'Ottawa, les monts Notre-Dame dans celle du lac Champlain. Il s'ensuit que la partie centrale de notre province est comme contenue dans un double cône orographique dont les sommets se touchent à Québec. L'axe commun à ces cônes, le fleuve, est dirigé du sud-ouest au nord-est. Or les reliefs superficiels ont une très grande influence sur la direction des courants atmosphériques qui rasent le sol .Par conséquent, tout nos vents, lorsque la chose est possible, ont leur partie inférieure orientée dans le même sens que le fleuve, et ils soufflent de préférence du sud-ouest ou du nord-est. C'est ce qu'indique très clairement la carte des vents de Québec. Voilà qui rend parfaitement compte du fait que, dans les cas du passage de tourbillons cycloniques, nous n'avons guère ici que des vents de nord-est et de sud-ouest, quelle que soit la position du centre de pertubation.

Mais comment expliquer le fait que ces vents durent si longtemps pendant les mois du printemps ? A cette époque, en effet, ces vents règnent en maîtres pendant de longs mois. Le ciel est pur, le soleil brille, le baromètre est haut et le vent de nord-est souffle toujours. Le soir, il diminue bien un peu mais il recommence le lendemain. Et les choses en restent là jusqu'au passage d'un cyclone qui ramène l'ensemble de la circulation aérienne à l'état normal, quitte à voir le nord-est recommencer aussitôt après.

Une explication pourrait être déduite de l'état physique de la surface des deux entonnoirs géographiques dont il a été question plus haut. Celui de l'est est presque entièrement occupé par l'estuaire du fleuve. Le printemps, l'eau y reste froide très longtemps, tant à raison de sa grande masse qu'à cause des glaces flottantes qu'elle charrie. Celui de l'ouest, au contraire, est constitué par des terres défrichées, lesquelles se rechauffent très vite sous l'action des rayons du soleil. Ainsi on admet généralement que le printemps arrive à Québec quinze jours après qu'il s'est déjà fait sentir à Montréal. Celui de Rimouski est également en retard sur celui de Québec.

Donc depuis le milieu de mars jusqu'à la fin de mai, il n'y a point égalité de température dans les différents points de la plaine de Québec. Les parties orientales sont froides, les occidentales chaudes. L'atmosphère participe dans une large mesure à cette différence de température. L'air de l'entonnoir occidental se réchauffe et monte, celui de l'entonnoir oriental se précipite vers l'ouest pour combler le vide ; c'est du vent de nord-est pour Québec. Et il doit en être ainsi tant que l'équilibre thermique n'aura pas été rétabli entre l'entonnoir marin et l'entonnoir terrestre, c'est-à-dire, jusqu'à la fin du printemps.

Ces vents de nord-est secs sont peu profonds, ils ne dépassent guère 1500 à 2000 pieds. Il arrive quelquefois qu'on peut voir sur le flanc des Laurentides une bande de brume qui se trouve à la limite supérieure de ce courant

d'air. Alors on a le curieux spectacle de nuages dont la partie inférieure se dirige vers le sud-ouest, tandis que le haut est poussé vers le nord-est. Toujours, si le temps est clair, on peut apercevoir, dans les hautes régions atmosphériques, de légers nuages qui, en dépit d'un vent superficiel très fort venant du nord-est, voguent tranquillement à la rebours de ce vent, en suivant la grande circulation générale.

En voilà assez pour faire comprendre combien complexe et délicate est l'étude des vents locaux, et avec quelle circonspection il faut l'aborder et la poursuivre, si on ne veut pas s'exposer à de grossières erreurs.

III

L'air atmosphérique contient toujours une certaine proportion de vapeur d'eau, laquelle varie suivant la température et l'humidité des surfaces avec lesquelles l'air est en contact. Toutes choses égales d'ailleurs, cette quantité augmente très rapidement quand la température s'élève ; et c'est pour cette raison que, l'été, l'air est plus riche en vapeur d'eau que l'hiver.

Ce qu'il y a de plus important à noter sur ce point particulier de l'humidité de l'air, ce n'est pas la quantité absolue de vapeur d'eau qu'il contient, mais plutôt le rapport qui existe entre le poids de la vapeur d'eau qu'on y trouve à un moment donné et celui qu'on y trouverait si l'air était saturé, la température restant la même. Ce rapport est appelé état hygrométrique. Ainsi, dire que l'état hygrométrique de l'air est une demie, un quart, etc., c'est dire que l'atmosphère contient la moitié, le quart, etc.. de la vapeur d'eau qu'il serait capable de recevoir au moment de l'observation. Il est très rare, sauf pendant les pluies, que l'air soit tout à fait saturé, ou, ce qui revient au même, que son état hygrométrique soit égal à un.

Si, une fois que le point de saturation a été atteint, la quantité de vapeur augmente, ou que la température baisse. la vapeur se condense en gouttelettes très fines (de un millième à quatre millièmes de pouce). Près de la surface du sol, l'ensemble de ces gouttelettes constituent la *brume*. Cette condensation se produit surtout le printemps et l'automne, vu la différence très notable de température qui existe entre la nuit et le jour.

Nuages, leur origine.—Sous l'influence du vent ou de la chaleur solaire, les bancs de brume se dissipent quelquefois ; mais souvent ils s'élèvent et forment des nuages. Ces derniers peuvent encore apparaître spontanément dans les hautes régions de l'air. Par exemple, quand l'air de ces niveaux élevés se refroidit à une température suffisamment basse, ou que la quantité de vapeur d'eau augmente. Donc, tout ce qui augmente l'humidité de l'air, tout ce qui le refroidit peut provoquer la formation des nuages. Telles sont la rencontre de deux courants d'air à des températures différentes, la présence d'une haute chaîne de montagnes qui oblige l'air en mouvement à s'élever et, par conséquent, à se refroidir.

Mais c'est surtout aux mouvements de convection de l'atmosphère qu'il faut attribuer l'origine de la plupart des nuages. Sous l'influence des rayons solaires, le sol se réchauffe. L'air qui le touche se charge de vapeur d'eau grâce à l'humidité du sol ; l'air humide, ainsi chauffé, se dilate, devient plus léger et monte. Mais à mesure qu'il monte, il se refroidit, et, à une certaine

hauteur, il se trouve saturé. Alors sa vapeur d'eau se condense et le nuage apparait. Le mouvement ascensionnel se continue, accompagné d'une condensation incessante de vapeur d'eau, et le nuage, qui commence à une hauteur bien définie, s'accroît par son sommet tant que les courants ascendants de l'air humide persistent. Le nuage est donc limité à sa partie inférieure par un plan nettemnt marqué(*le plancher du nuage*), et il se termine au sommet par des masses arrondies, à contours changeants et d'une éblouissante blancheur.

Assez souvent, dans les beaux jours d'été, le ciel est parfaitement limpide au lever du soleil. Vers neuf heures, l'air humide qui rase le sol, chauffé par le rayonnement solaire, commence à monter, et alors les nuages se montrent Ils augmentent à mesure que l'action du soleil devient plus intense, mais, vers quatre heures du soir, la chaleur diminuant, le mouvement de convection des couches inférieures se ralentit, les nuages s'amoindrissent et, le soir, on n'en voit plus guère que quelques-uns, au bord de l'horizon.

Nomenclature des nuages.—Howard, en 1903, a donné aux différentes formes de nuages des noms qui ont été adoptés par les météorologistes. Ce sont les *cirrhus,* nuages très légers apparaissant dans un ciel pur, à une très grande hauteur. Ils sont en général les avant-coureurs du mauvais temps. Les *cumulus,* gros nuages à têtes arrondies. Il en a été question plus haut à propos de l'origine des nuages. Les *stratus,* longues bandes qui occupent les parties basses du ciel près de l'horizon. Les *nimbus,* nuages grisâtres, à contours mal définis, plus bas que les deux premiers, et qui donnent la pluie. Ces formes typiques sont souvent combinées ensemble. Voilà pourquoi on parle de cumulo-tratus, de cirrho-cumulus, etc.

Hauteur et vitesse des nuages.—Elles varient avec la saison et l'espèce de nuages. Le tableau ci-dessous a été publié par l'Observatoire de Blue Hill, près de Boston. On remarquera que les nuages sont plus élevés l'été que l'hiver et que leur vitesse de translation est moindre.

	Hauteur		Vitesse en milles à l'heure	
	été	hiver	été	hiver
Cirrhus	33000	27000	91	143
Cirro-cumulus	25000	23000	73	130
Strato-cumulus	6677			
Cumulus	4780	4603	30	45
Cumulo-nimbus	4000	5160		
Nimbus	2373			
Stratus	1943	1677	23	33

Couleurs des nuages.—Les nuages (a) étant constitués par des gouttelettes d'eau, sont blancs comme la neige. S'ils paraissent d'un gris plus ou moins foncé, c'est qu'ils sont moins éclairés que les objets qui les entourent. Ceux qui sont teintés de rouge ou de jaune le doivent à la lumière du soleil couchant ou levant, laquelle communique toujours ces nuances, à différents degrés, aux objets qu'elle éclaire.

Suspension des nuages.—Les gouttelettes des nuages pèsent à volume égale beaucoup plus que l'air. Elles tombent donc, mais très lentement, à raison de leur extrême petitesse. A mesure qu'elles descendent, elles se vaporisent au contact de l'air chaud des niveaux inférieurs, et remontent sous forme

de vapeur, pour se condenser de nouveau dans les régions plus élevées. Les nuages s'usent donc sans cesse par le bas et se reforment par le haut. C'est ce qui explique les changements incessants de leurs contours, même dans les temps de calme. Cette altération de forme est encore beaucoup plus rapide si la force du vent n'est pas négligeable.

Pluie,—Les fines gouttelettes des nuages s'agglomèrent quelquefois les une avec les autres. Il en résulte des gouttes plus grosses, dont la vitesse de chute devient nécessairement plus grande et qui finissent par atteindre le sol. C'est la pluie. Les grains de pluie peuvent donc avoir des dimensions très variables, vu que les conditions atmosphériques, encore mal connues, qui président à leur origine sont loin d'être toujours les mêmes. Ils se forment dans toute la masse du nuage, et grossissent en tombant, s'ils traversent des milieux sursaturés. Ils diminuent au contraire si l'air est sec. Quelquefois ils s'évaporent avant d'arriver jusqu'au sol.

On mesure la quantité de pluie qui tombe avec *l'udomètre* ou *pluviomètre.* C'est un vase cylindrique, que l'on installe loin des édifices, afin d'éviter les remous qui se produisent dans les courants d'air superficiels, et dans lequel on mesure l'épaisseur d'eau tombée. Un pouce d'eau correspond à environ 100 tonnes par arpent.

La moyenne annuelle de [illegible]u qui est tombée à Québec pendant les dix dernières années, d'après un relev[illegible] fait par M. Smith, de l'Observatoire, est de 40 pouces et 33 centièmes. Ce chiffre embrasse à la fois la pluie et la neige. Cette précipitation représente à peu près [illegible]00 millions de tonnes d'eau pour la province de Québec, c'est-à-dire, pour la partie orientale du bassin hydrographique du St-Laurent. De ce grand total, une fraction seulement retourne à l'océan par les rivières et le fleuve, une autre est évaporée sur place par le soleil, une autre pénètre dans le sol et alimente les puits et les sources, enfiin, une dernière partie, très considérable, sert à la nutrition des plantes.

Neige.—La neige est le résultat de la solidification directe de la vapeur d'eau, sans passer par l'état liquide. Voilà pourquoi chaque grain de neige, provenant d'une véritable cristallisation, doit avoir une forme bien régulière. Ce sont des étoiles à six branches, ou des formes qui en dérivent. Ces étoiles sont parfaites quand la neige tombe dans des moments de calme. Si le vent est un peut fort, il a bientôt fait de réduire en aiguillettes ces délicates structures, et on ne trouve plus que des amas de prismes ténus, sans groupements bien définis. D'après M. Smith, il tombe en moyenne à Québec 103.2 pouces de neige par année. On admet que dix pouces de neige équivalent à un pouce d'eau.

Grésil.—Lorsque les grains de pluie gèlent en tombant des nuages, ils constituent le grésil. Les grains en sont toujours très petits, arrondis et opaques, bien différents de la grêle propreme[illegible] d[illegible]te.

Verglas.—C'est le résultat de la congélation de la pluie qui tombe sur des surfaces dont la température est au-dessous de zéro. Le verglas peut causer des dégâts considérables, à raison du poids extraordinaire dont il charge les objets sur lesquels il se dépose.

Rosée.—Pendant les nuits claires de l'été, le sol se refroidit par rayonment. L'air qui le touche subit les mêmes variations de température ; sa vapeur d'eau devient bientôt sursaturée, et elle se dépose en gouttelettes sur les objets environnants : c'est la rosée. Plus les surfaces rayonnantes se refroidissent, plus le dépôt de rosée est abondant. Toute cause qui favorise

le rayonnement, comme un ciel bien pur, un grand calme de l'air, est de nature à augmenter le dépôt de rosée. Au contraire, si le rayonnement est faible, par exemple, si le ciel est couvert, si l'air reste chaud, il y aura très peu de rosée.

Toute l'eau qu'on trouve le matin sur les plantes ou le sol ne provient pas exclusivement de la condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère. La plus grande partie vient du sol lui-même, soit qu'elle monte à la surface par capillarité, soit que les racines des plantes, après l'avoir puisée dans la terre, la laisse s'échapper au dehors par les pores aquifères des feuilles.

Gelée blanche.—Il arrive quelquefois, surtout le printemps et l'automne, que, par suite du rayonnement nocturne, la température de la surface du sol tombe au-dessous de zéro. Alors la vapeur d'eau de l'air passe directement à l'état solide et, au lieu de rosée, nous avons une couche plus ou moins épaisse d'aiguillettes de glace très fines et pressées le unes contre les autres. C'est la gelée blanche. La même chose se produit sur les rameaux des arbres quand, après un grand froid, l'air devient subitement très humide. La vapeur se congèle et cristallise au contact des branches qui se couvrent alors de *givre.*

Serein.—Ce sont des gouttelettes excessivement fines qui prennent naissance dans l'air peu après le coucher du soleil, surtout quand la journée a été très chaude et très humide. Dès que le rayonnement nocturne commence à se faire sentir, la vapeur d'eau, se trouvant immédiatement sursaturée, se condense sur les surfaces exposées au grand air.

IV

Cyclone.—Les cyclones sont des masses d'air, tourbillonnant sur elles-mêmes, qui apparaissent de temps en temps en différents points du globe. On peut en distinguer deux catégories : les cyclones tropicaux et les cyclones extra-tropicaux.

Parmi les premiers nous ne nous occuperons que de ceux qui, se formant dans la région inférieure des vents alizés de l'Atlantique-nord, atteignent les Antilles et quelquefois les côtes des Etats-Unis.

Cyclones tropicaux.—Ils sont caractérisés par un centre de basse pression vers lequel se précipite l'air des parties voisines. Ces courants élémentaires, au lieu de s'avancer en ligne droite perpendiculairement aux isobares, sont déviés, grâce à la rotation de la terre, vers la droite de leur trajectoire et n'arrivent au centre de basse pression qu'après avoir décrit des spirales dont la convexité s'accentue à mesure qu'ils se rapprochent de ce centre. En vertu du principe des aires, leur vitesse linéaire augmente en même temps. Près du centre, elle atteint souvent 75 à 80 milles à l'heure, et alors l'air en mouvement, surtout la partie qui est près de la surface terrestre, décrit des cercles à peu près parfaits.

Au centre, les masses d'air chaud et humide montent et, par conséquent, se refroidissent. Leur vapeur se condense, de lourds nuages apparaissent qui sont rejetés sur les côtes par la force centrifuge. C'est à cette condensation qu'on doit les pluies torrentielles qui accompagnent toujours les cyclones, ainsi que le calme relatif du centre, là où existe à peu près seul le mouvement convectionnel de bas en haut.

Lorsqu'un cyclone passe au-dessus d'un endroit donné, on constate d'abord une baisse barométrique, laquelle s'accentue rapidement de la périphérie au centre. Des nuages s'amoncellent en un point de l'horizon, quelque part du côté de l'est. Ils s'approchent, le vent augmente, il souffle bientôt en tempête, la pluie tombe par torrents, la foudre éclate de tous les côtés. A un moment donné, le vent cesse ainsi que la pluie ; quelquefois même on aperçoit le soleil un instant. On est au centre du cyclone : c'est *l'oeil de la tempête*. Puis tout à coup, le vent saute à 90°, aussi violent qu'auparavant, la pluie et la foudre rentrent en scène. Mais peu à peu la perturbation s'affaiblit, le baromètre monte et le cyclone disparait du côté du nord-ouest.

La vitesse du déplacement de l'ensemble varie entre huit et douze milles à l'heure. Le cyclone se dirige d'abord vers le nord-ouest, puis tourne au nord et enfin au nord-est. En général, il atteint son maximum d'intensité peu de temps après son départ ; il s'affaiblit ensuite graduellement à mesure qu'il gagne des zônes plus froides. Son énergie s'épuise.

Les mois de juillet, août, septembre et octobre sont ceux qui voient le plus grand nombre de cyclones pour la région qui nous occupe, c'est-à-dire pour l'Atlantique-nord.

Cause.—On doit attribuer ces terribles perturbations aux mouvements de convection de l'air chaud et humide des zônes équatoriales. Leur énergie énorme est le résultat de la chaleur dégagée par la condensation de la vapeur d'eau. Par conséquent, plus il y a de vapeur dans l'air, plus cette énergie est grande. Voilà pourquoi les cyclones s'affaiblissent dès qu'ils gagnent des latitudes plus élevées, où la vapeur se rencontre en plus faible quantité. Ils finissent ainsi par disparaître dans les grands courants de la circulation planétaire des zônes tempérées.

Les typhons de la mer de Chine et du golfe du Bengale sont de véritables cyclones. Tous tournent dans le même sens, le sens opposé au mouvement des aiguilles d'une montre.

Cyclones extra-tropicaux. — En tout semblables aux cyclones tropicaux, ils n'en diffèrent que par leurs dimensions qui sont beaucoup plus étendues (ils peuvent couvrir des milliers de milles) et par leur vitesse de déplacement qui est deux à trois fois plus grande. Ceux qui nous arrivent apparaissent très souvent sur les côtes occidentales de l'Amérique, ou naissent dans la partie centrale du continent. S'ils se rendent jusque dans la région des grands lacs, ils suivent ensuite la vallée du Saint-Laurent.

La partie orientale, alimentée par les vents du sud ou du sud-ouest, est toujours chaude et pluvieuse ; la partie occidentale est relativement froide et sèche, parce que ses vents viennent du nord. Sur le passage d'un cyclone, on a d'abord, à Québec, un vent de nord-est avec une pluie qui augmente jusqu'au centre du tourbillon. Là, calme complet, puis le vent saute subitement au sud-ouest et le temps se remet au beau. La marche du baromètre est la même que dans les cyclones tropicaux.

Comme ces perturbations traversent le pays de l'ouest à l'est, le vent de nord-est avec pluie commence à Montréal avant de souffler à Québec ; nous l'avons à Québec avant qu'il se fasse sentir à Rimouski.

Les cyclones extra-tropicaux ne sont pas dus au mouvement ascensionnel de l'air chaud et humide, vu qu'ils sont plus nombreux et plus violents en hiver qu'en été. On les attribue à des tourbillons qui se produiraient au milieu des grandes masses d'air circulant entre la zône de haute pression tropicale et le pôle nord, dans la direction du nord-est. Mais dans cette hypothèse, on explique très mal leur longue durée et les distances énormes qu'ils parcourent sans trop perdre de leur violence.

Tous nos gros mauvais temps sont dus au passage de ces cyclones. On peut aller plus loin et dire que toute baisse barométrique se traduit souvent par des nuages et de la pluie, avec changement dans la direction et l'intensité du vent.

Anticyclones.—Centres de haute pression. Les vents y sont faibles et ont une direction opposée à celle des vents cycloniques. L'air est sec, le ciel pur et le thermomètre bas. En été, le temps est frais. En hiver, les anticyclones apportent ce qu'on appelle des vagues de froid. Comme les cyclones, ils se déplacent de l'ouest vers l'est, mais plus lentement.

Tornades.—Tourbillons plus restreints que les cyclones, mais d'une grande violence. Ils se produisent le plus souvent pendant les orages d'été. Du nuage orageux, on voit descendre comme un entonnoir, animé d'un mouvement giratoire très rapide. Dès qu'il atteint à la surface du sol, tous les objets environnants sont arrachés avec violence, montent en tournoyant et sont ensuite rejetés de tous les côtés, souvent à une assez grande distance. Les édifices sont renversés, les arbres cassés, déracinés, tordus avec une force inouie ; les éclats de tonnerre sont innombrables et étourdissants.

Le diamètre des tornades ne dépasse guère quelques arpents (il est souvent plus restreint), et leur durée est très courte, une heure à peine, ce qui limite leurs ravages à vingt ou trente milles ou plus. Le sens de leur rotation est le même que celui des cyclones. On les attribue à des mouvements de convection qui se feraient plus intense en certains points plus humides et plus chauds des nuages orageux.

Leur direction générale est de l'ouest vers l'est. Il est donc possible d'éviter ces effrayants météores, si, dès qu'on les aperçoit à l'ouest, on a le soin de se sauver le plus vite possible du côté nord. On a ainsi une chance d'échapper à la zône dangereuse qui s'étend rarement à plus de mille pieds de distance de l'axe de l'entonnoir.

Les *trombes* sont des météores analogues aux tornades, mais moins étendus. On les voit surtout en mer. Enfin les *sorcières* sont des tourbillons inoffensifs qu'on peut observer dans les journées très chaudes et calmes de l'été. Ils se bornent à soulever un instant la poussière des routes, ou à bouleverser les foins qui sont à sécher.

Tous ces mouvements tourbillonnants ont de grandes analogies les uns avec les autres. Ils diffèrent seulement par leur violence, leurs dimensions et leur durée.

V

Orages d'été.—Il s'agit ici de ces fortes averses, accompagnées de tonnerre, qui arrivent de temps à autre pendant la belle saison.

C'est dans l'après-midi des journées très chaudes et très humides qu'ils apparaissent le plus souvent.

Le nuage orageux qui les amène se forme par suite de mouvements de convection qui se font avec plus d'intensité en certains points de l'atmosphère. Là, l'air chaud et humide monte vers les régions supérieures. Il atteint bientôt un niveau où sa vapeur d'eau commence à se condenser ; alors le nuage apparait. Mais le mouvement ascensionel se continuant, le nuage grossit, de larges volutes blanches le couronnent et, tout à fait au sommet, on aperçoit bientôt de délicates traînées, ressemblant à de la laine cardée, qui rayonnent au-dessus de la masse nuageuse. Ces cirrhus sont constitués par des aiguilles de glace ; ils flottent à quatre ou cinq milles de hauteur.. A ce moment, le nuage orageux est complet. Cependant, dans sa masse même, la condensation se continue par le refroidissement incessant de l'air ; bientôt les grains de pluie se forment et commencent à tomber. Ils grossissent à mesure que leur chûte les rapproche du sol, étant donné qu'ils traversent un air sursaturé.

Ces nuages d'orage peuvent originer un peu partout ; mais on n'a jamais à redouter que ceux qui se forment à l'ouest, au sud-ouest ou au nord-ouest. La raison en est qu'ils suivent toujours dans leur déplacement les mouvements généraux de la grande circulation atmosphérique de l'ouest vers l'est. Leur vitesse varie entre vingt-cinq et cinquante milles à l'heure.

Au moment de leur arrivée, l'air est généralement calme ; à peine peut-on quelquefois constater une très légère brise qui souffle *vers* le nuage qui s'approche. Le bruit du tonnerre, d'abord très faible, augmente peu à peu ; une bourrasque violente se fait tout à coup sentir, la pluie tombe en larges gouttes, l'orage se déclare pour de bon. La pluie et le tonnerre augmentent d'intensité, puis le vent fléchit, et, après un temps généralement assez court, la pluie diminue, le tonnerre s'éloigne et on peut voir le nuage orageux s'en aller du côté de l'est, toujours couronné de mamelons arrondis que le soleil couchant revêt des plus riches couleurs. Le plus souvent, on aperçoit un arc-en-ciel déployant ses teintes irrisées dans la zône inférieure, entre le nuage et le sol, partout où il y a des gouttes de pluie.

Le front de l'orage est presque toujours convexe, dans le sens du déplacement. Sa largeur varie entre un et cent milles. La distance parcourue est souvent très grande, surtout si l'orage s'avance au-dessus d'une surface chauffée et dont l'atmosphère est humide. Dans ces conditions, le nuage recouvre à mesure presque toute l'énergie qu'il perd à chaque instant par la disparition de sa vapeur d'eau. C'est ce qui explique pourquoi les orages de nuit sont relativement plus rares que ceux de jour. Et encore on constate que la plupart d'entre eux se sont formés au loin, dans le cours de l'après-midi du jour précédent ; la nuit ils achèvent leur course jusqu'à épuisement complet.

La grêle accompagne quelquefois ces orages d'été. Les grêlons, de grosseur très variable, sont presque toujours formés de couches concentriques de glace, ce qui accuse des apports successifs ; et, lorsqu'ils sont transparents, ce qui est le cas le plus fréquent, ils ne peuvent résulter que de la congélation de l'eau à l'état liquide. La solidification directe de la vapeur ne donne jamais que des prismes ou des étoiles minuscules de neige. La chûte de la grêle ne dure que quelques minutes, généralement au commencement de l'orage. On ne connait rien de certain sur l'origine des grêlons ; les meilleures explications qu'on en donne n'expliquent pas grand'chose.

Prévisions du temps.—Les prévisions à courte échéance se font journellement dans tous les pays civilisés. Voici comment : De nombreux obser-

vatoires météorologiques sont installés aux différents points du pays. On y relève avec soin la hauteur du baromètre, la température, la force et la direction du vent, l'état du ciel, la quantité de pluie ou de neige tombée, le passage des orages. Deux fois par jour, ces données sont envoyées à un bureau central (Washington, pour les Etats-Unis et le Canada). Là, on dresse la carte des isobares et des isothermes, on y délimite les zônes de pluie, on y inscrit la direction du vent aux différents points du continent. Une fois ce travail terminé, il est facile de voir s'il y a quelque part ou non des centres cycloniques. Les lois du déplacement de ces centres, les directions des courants élémentaires qui les composent sont connues ; par conséquent, il devient facile de prévenir les endroits menacés et de dire en combien d'heures le mauvais temps leur arrivera. On procède de même pour les anticyclones, avec cette différence que, cette fois, c'est le beau temps et le froid que l'on peut prédire. Ces prévisions se vérifient en moyenne plus de quatre-vingt fois pour cent. Ce sont celles que l'on trouve dans les journaux bien renseignés.

Quant aux prédictions à longue échéance, qu'on lit dans les almanachs, elle ne reposent sur aucune donnée scientifique et sont absolument sans valeur.

L'influence des phases de la lune est admise par un très grand nombre de personnes ; il en a toujours été ainsi au Canada. Malheureusement, quand on soumet cette croyance à un contrôle scientifique sérieux, on trouve bien vite qu'elle ne se base sur aucune observation qui soit vraiment irréprochable. Les statistiques des observatoires sont là pour établir qu'il n'y a pas de relation entre la pleine ou la nouvelle lune et la pluie ou le beau temps. L'influence *directe* de la lune ne trouve donc pas sa place en climatologie. Quant aux grandes marées, à leur mode d'action sur le temps ou le vent à Québec, la question reste encore à élucider. Mais on n'y arrivera sûrement qu'en mettant de côté toute idée préconçue, et en ne violentant pas les faits pour les faire cadrer avec des théories qu'on aurait à cœur d'établir ou de défendre.

L'influence du soleil, si on en croit les dernières recherches, est bien autrement probable. L'astre central, en effet, est la source de toute la chaleur atmosphérique terrestre, et comme la température est le facteur le plus important des phénomènes météorologiques, il est très naturel de croire que les périodes d'activité et de repos que l'on observe dans le soleil se trahissent par des variations correspondantes dans le climat de notre globe. On a déjà reconnu l'existence d'une période de trente-quatre ou trente-cinq ans dans l'activité solaire. A cela correspond dans l'atmosphère terrestre un cycle de même durée qui affecte soit la précipitation, soit la pression atmosphérique, soit la température moyenne. C'est de ce côté que les recherches climatologiques promettent les meilleurs résultats.

Dictons populaires.—Citons, pour terminer, quelques dictons populaires se rapportant au temps, qui sont presque toujours vérifiés par les faits. C'est dire qu'ils reposent sur un fond de vérité. Nous allons voir que, pour eux, l'observation est d'accord avec les données scientifiques.

" Le temps est trop beau pour que ça dure. " On est alors au centre d'un anticyclone, et celui-ci est presque toujours suivi par un cyclone, par conséquent par le mauvais temps.

" Le temps est trop froid pour qu'il neige. " Dans l'air très froid, l'humidité est en toute petite quantité. Un air plus chaud, au contraire, est plus riche en vapeur d'eau et plus susceptible de donner de la neige.

Les rhumatismes se font sentir avant les mauvais temps, peut-être à raison de la trop grande humidité que contient l'air ou de la baisse qui se produit dans la pression barométrique. Encore faudrait-il s'assurer que les rhumatismes ne font leur apparition qu'à l'approche des mauvais temps.

On dit encore que si la fumée tombe au sortir des cheminées, c'est un signe de mauvais temps. Cela peut être vrai dans une certaine mesure. Cette chute de la fumée indique que l'air ambiant est presque saturé d'humidité puisque la vapeur d'eau de la fumée se condense à la sortie et que les gouttelettes qui en résultent, plus lourdes, tombent sur le sol. Donc, comme dans tout air riche en humidité, danger de pluie.

Une forte rosée, se dissipant de bonne heure dans la matinée, est le signe certain d'un ciel pur, tel qu'il existe dans les anticyclones ; la journée sera belle. Il faut en dire autant de la brume du matin qui disparait vers dix heures.

Quand le ciel se couvre de cirrhus (quand le temps se *graisse*, disent les gens), c'est le présage de l'arrivée d'un cyclone. Mauvais temps. De là le dicton si connu : " Temps pommelé ; fille fardée; n'est pas de longue durée ".

Si la réflexion des lampes d'une ville sur les nuages est très vive, les nuages sont bas ; donc danger de mauvais temps.

Le soleil qui ne brille qu'un instant à son lever indique que l'ouest est chargé de nuages. Mauvais temps, puisque la pluie vient toujours de ce côté. C'est l'inverse si le soleil se couche dans un ciel pur ; le mauvais temps est passé. S'il se couche *dans l'eau,* un cyclone arrive, mauvais temps pour le lendemain.

Un halo (cercle brillant autour du soleil ou de la lune) est un présage de mauvais temps, vu qu'il est dû à la présence de cirrhus avant-coureurs des tourbillons cycloniques.

Nous ne prétendons pas donner ici une liste complète des dictons auxquels il convient d'accorder une certaine confiance. Plusieurs autres sans doute ne sont pas à négliger. Nous avons tenu seulement à en signaler quelques-uns pour faire voir comment on peut mettre en relief la part de vérité qu'ils contiennent.

***

Nous tenons, en terminant ces notes, à faire remarquer, une fois de plus, qu'elles sont nécessairement très incomplètes. On aurait donc tort de vouloir y trouver quelque chose qui ressemble à un traité de météorologie. Non seulement les questions qui y sont abordées sont plutôt effleurées que traitées à fond, mais encore elles ne renferment rien sur les météores lumineux et électriques, deux classes de phénomènes de la plus haute importance. Notre but a été de faire voir l'intérêt que présentent les études météorologiques, par le fait qu'elles ont trait à des phénomènes qui se passent sous nos yeux et qui se répètent tous les jours, par la facilité avec laquelle elles peuvent se poursuivre, pourvu que l'on ait, à un certain degré, l'esprit d'observation et qu'on se débarrasse de toute idée préconçue. Nous croyons que, mieux que personne les instituteurs et les institutrices de la province sont en mesure de répandre sur ce point des notions saines dans cette partie de notre population qui s'in-

struit, en même temps qu'ils peuvent, par leurs observations personnelles, faire avancer la science et en fournir des notions plus exactes et plus complètes sur notre météorologie locale.

A ce propos, qu'il me soit permis de signaler tout particulièrement les observations des orages d'été, dont l'étude détaillée est encore à faire dans la province. Le bienveillant concours des lecteurs de *l'Enseignement primaire* permettrait sûrement de la mener à bonne fin. Il s'agit tout simplement d'observer ces météores suivant une méthode rationnelle, la même pour tous, et d'envoyer, à la fin de la saison, toutes les observations à quelqu'un qui se chargerait de les coordonner et d'en tirer les grandes lois de nos orages. Il y a des écoles dans tous les coins du pays ; pendant les vacances qui arrivent durant la saison des orages, ceux qui enseignent sont encore dispersés un peu partout ; par conséquent, s'ils avaient la complaisance de faire ces observations, nous aurions, à l'automne, une abondante moisson de renseignements de grande valeur. Nous arriverions ainsi à connaître au moins le sens général et la vitesse de déplacement de nos orages. Alors, grâce au téléphone qui, à l'heure actuelle, met en communication les différentes paroisses, rien ne serait plus facile que de prévenir, en temps opportun, les endroits menacés par les orages qui exercent déjà leurs ravages sur un point donné. Au temps des moissons, cette organisation serait de nature à rendre de véritables services aux cultivateurs.

L'expérience vaut certainement la peine d'être tentée, et, si elle réussissait, elle ferait grand honneur à ceux qui sont chargés de tenir les écoles primaires. D'autant que la chose a déjà été essayée, en mettant à contribution la bonne volonté des élèves de nos établissements secondaires, mais sans arriver à aucun résultat. L'entreprise a piteusement échoué devant l'apathie ou l'indifférence du plus grand nombre.